

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

MD 786

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

11000 U.S. PRO  
09/879095  
06/13/01

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-070080

出 願 人

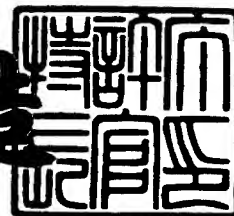
Applicant (s):

三菱電機株式会社

2001年 4月 6日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3027508

【書類名】 特許願

【整理番号】 530816JP01

【提出日】 平成13年 3月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H02K 15/02

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会  
社内

    【氏名】 大橋 篤志

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会  
社内

    【氏名】 浅尾 淑人

【特許出願人】

    【識別番号】 000006013

    【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100102439

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮田 金雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100092462

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高瀬 彌平

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011394

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

|           |     |   |
|-----------|-----|---|
| 【物件名】     | 図面  | 1 |
| 【物件名】     | 要約書 | 1 |
| 【プルーフの要否】 | 不要  |   |

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用交流発電機及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転子と、この回転子の外周に対向配置され、複数のスロットを有する固定子鉄心及び上記スロットに収納され固定子巻線を形成する複数の導体セグメントからなる固定子とを備えた車両用交流発電機であって、少なくとも上記固定子鉄心端面及び上記スロットの内壁面に絶縁性樹脂を塗布することにより上記固定子鉄心と上記導体セグメントとの間を絶縁したことを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 2】 スロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において、絶縁性樹脂が R 形状または面取り形状に塗布されていることを特徴とする請求項 1 記載の車両用交流発電機。

【請求項 3】 スロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において、固定子鉄心が R 形状または面取り形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の車両用交流発電機。

【請求項 4】 スロットの軸方向中央部よりスロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において絶縁性樹脂を厚く塗布したことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 5】 導体セグメントは、略矩形の断面形状を持つものであることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 6】 固定子鉄心の端面は、凹凸形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 7】 スロット内壁面は、凹凸形状に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 8】 絶縁性樹脂は、導体セグメントのスロット挿入時の圧力で破断しない引っ張り強さのものであることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 9】 絶縁性樹脂は、シリコン系の絶縁性樹脂であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 1 0】 絶縁性樹脂は、エポキシ系の絶縁性樹脂であることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項記載の車両用交流発電機。

【請求項 1 1】 スロット形状が打ち抜かれた環状の鋼板シートを積層して固定子鉄心を形成する工程、上記固定子鉄心の軸方向から、少なくともスロット内壁面及び上記固定子鉄心の端面に絶縁性樹脂を塗布する工程とを含むことを特徴とする車両用交流発電機の製造方法。

【請求項 1 2】 絶縁性樹脂の塗布は、静電粉体塗装による塗布であること特徴とする請求項 1 1 記載の車両用交流発電機の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両の内燃機関によって駆動される車両用交流発電機及びその製造方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

図 1 2 は、例えば特開 2 0 0 0 - 5 0 5 5 3 号公報に開示されている一般的な車両用交流発電機の一例を示す断面構成図である。図において、回転子 1 は、回転軸 1 1、この回転軸 1 1 に嵌着されている一对のランドル型の界磁鉄心 1 2、及びこの界磁鉄心 1 2 に固定されている界磁巻線 1 3 を有している。回転軸 1 1 は、車両の内燃機関の駆動力がベルト（図示せず）を介して伝達されて回転される。

【0 0 0 3】

回転子 1 を囲む固定子 2 は、固定子鉄心 2 1 と、この固定子鉄心 2 1 に固定されている固定子巻線群 2 2 とを有している。固定子 2 の内周面は、ギャップを介して回転子 1 の外周面に対向している。また、固定子 2 は、フロントブラケット 3 1 とリアブラケット 3 2 との間に挟持されている。

【0 0 0 4】

次に固定子 2 について詳細に説明する。図 1 3 は、固定子巻線群 2 2 を構成する導体セグメントを示す斜視図であり、固定子鉄心 2 1 に組み付ける前の状態を

示している。図において、導体セグメント 2 3 は、棒状あるいは板状の金属材料（例えば銅）をターン部 2 3 c で折り曲げた略 U 字状に形成されており、ターン部 2 3 よりスロットの内周側に配置される内層側導体 2 3 a と、ターン部 2 3 よりスロットの外周側に配置される外層側導体 2 3 b とを含んで構成される。

【 0 0 0 5 】

図 1 4 は、固定子鉄心 2 1 の部分的な断面図、図 1 5 は固定子鉄心 2 1 に巻線を施した状態の部分的な斜視図である。固定子巻線群 2 2 は、固定子鉄心 2 1 の各スロット 2 4 に 2 本の導体セグメント 2 3 を挿入し、異なるスロット 2 4 に挿入された導体セグメント 2 3 の端部 2 3 d 同士を互いに成形することにより構成される（図 1 5 の状態）。導体セグメント 2 3 は、その表面に絶縁皮膜が形成されており、隣接する導体セグメント 2 3 同士の絶縁はそれぞれの表面に形成された絶縁皮膜によって行われる。また、各導体セグメント 2 3 とスロット 2 4 の内壁面との間の電氣的絶縁は、絶縁紙 2 5 によって行われる。

【 0 0 0 6 】

図 1 6 乃至図 1 8 は、固定子巻線の製造方法を説明する説明図である。なお、ここで絶縁紙 2 5 は省略されている。絶縁紙 2 5 は、1 スロット分の環状に成形され、スロット 2 4 に対して軸方向に沿って挿入が行われる。絶縁紙 2 5 のスロット 2 4 への組み付けが完了した後、図 1 6 に示されるように、導体セグメント 2 3 は、矢印 A のようにスロット 2 4 に対して軸方向に挿入される。挿入された導体セグメント 2 3 は、その端部 2 3 d をスロット 2 4 の他側面から突出した後、図 1 7 に示されるように、端部 2 3 d を矢印 B のようにそれぞれ固定子鉄心 2 1 の周方向に曲げ（ツイスト成形）、異なるスロット 2 4 に挿入された導体セグメント 2 3 の端部 2 3 d と接続する。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の車両用交流発電機は、上述したように、導体セグメント 2 3 と固定子鉄心 2 1 との絶縁を絶縁紙 2 5 によって行っていたので、絶縁紙 2 5 の材料費が必要になると共に、工程数が多くなりコストが高くなるという問題点があった。

## 【0008】

また、図16に示すように、導体セグメント23を固定子鉄心21のスロット24に矢印Aの方向に挿入する際や、図17に示すように、ツイスト成形時に導体セグメント23を矢印Bの方向に曲げた際に、固定子鉄心21の端面27側開口縁と導体セグメント23との接触により、絶縁紙25と導体セグメント23の絶縁皮膜が剥がれ、耐圧不良を起こす問題点があった。

## 【0009】

また、図17に示すように、ツイスト成形時に矢印Bの方向に曲げたとき、固定子鉄心21の端部27に過大な応力が発生し、固定子鉄心21の内径側では、ティース28を構成する積層鋼板が周方向に変形してずれてしまい、磁気回路を乱し、出力電圧が低下する問題点があった。

## 【0010】

さらに、絶縁紙25は、固定子鉄心21と導体セグメント23間に介在するだけのものであり、スロット24の内壁面と絶縁紙25との間には隙間が存在する。そのため、導体セグメント23の挿入時のずれや、当該隙間への水分の浸入による絶縁不良や、発熱体である導体セグメント23と固定子鉄心21との熱伝導性（冷却性）悪化によって、車両用交流発電機の品質を低下させる問題点があった。

## 【0011】

この発明は、以上のような問題点を解決するためになされたもので、固定子の絶縁性能、冷却性能が高く、簡便に製造でき、高品質でコストの安い車両用交流発電機及びその製造方法を得ることを目的とする。

## 【0012】

## 【課題を解決するための手段】

この発明に係る車両用交流発電機は、回転子と、この回転子の外周に対向配置され、複数のスロットを有する固定子鉄心及び上記スロットに収納され固定子巻線を形成する複数の導体セグメントからなる固定子とを備えた車両用交流発電機であって、少なくとも固定子鉄心端面及びスロットの内壁面に絶縁性樹脂を塗布することにより固定子鉄心と導体セグメントとの間を絶縁したものである。

【 0 0 1 3 】

また、スロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において、絶縁性樹脂がR形状または面取り形状に塗布されているものである。

【 0 0 1 4 】

また、スロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において、固定子鉄心がR形状または面取り形状に形成されているものである。

【 0 0 1 5 】

また、スロットの軸方向中央部よりスロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において絶縁性樹脂を厚く塗布したものである。

【 0 0 1 6 】

また、導体セグメントは、略矩形の断面形状を持つものである。

【 0 0 1 7 】

また、固定子鉄心の端面は、凹凸形状に形成されているものである。

【 0 0 1 8 】

また、スロット内壁面は、凹凸形状に形成されているものである。

【 0 0 1 9 】

また、絶縁性樹脂は、導体セグメントのスロット挿入時の圧力で破断しない引っ張り強さを有するものである。

【 0 0 2 0 】

また、絶縁性樹脂は、シリコン系の絶縁性樹脂である。

【 0 0 2 1 】

また、絶縁性樹脂は、エポキシ系の絶縁性樹脂である。

【 0 0 2 2 】

また、この発明に係る車両用交流発電機の製造方法は、スロット形状が打ち抜かれた環状の鋼板シートを積層して固定子鉄心を形成する工程、固定子鉄心の軸方向から、少なくともスロット内壁面及び固定子鉄心の端面に絶縁性樹脂を塗布する工程とを含むものである。

【 0 0 2 3 】

また、絶縁性樹脂の塗布は、静電粉体塗装による塗布である。



【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

実施の形態 1.

この発明の実施の一形態を図に基づいて説明する。図 1 は、この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の側断面図であり、図 2 は、固定子を示す斜視図であり、図 3 は、固定子鉄心部分を示す斜視図である。

【 0 0 2 5 】

この車両用交流発電機は、アルミニウム製のフロントブラケット 3 1 とリヤブラケット 3 2 から構成されたケース 3 3 と、このケース 3 3 内に設けられ一端部にプーリ 4 が固定された回転軸 1 1 と、この回転軸 1 1 に固定されたランドル型の回転子 1 と、回転子 1 の両側面の固定されたファン 6 と、ケース 3 3 の内壁面に固定された固定子 2 と、回転軸 1 1 の他端部に固定され回転子 1 に電流を供給するスリップリング 7 と、スリップリング 7 に摺動する一対のブラシ 8 と、このブラシ 8 を収納したブラシホルダ 8 1 と、固定子 2 に電氣的に接続され固定子 2 で生じた交流電圧の大きさを調整するレギュレータ 1 0 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

ケース 3 3 には、ファン 6 の回転により冷却風をケース 3 3 内に吸入する吸気孔 3 3 a 及び外部に排出する排気孔 3 3 b が形成されている。また、固定子鉄心 2 1 の中間部は外部に露出している。

【 0 0 2 7 】

回転子 1 は、電流を流して磁束を発生する回転子巻線 1 3 と、この回転子巻線 1 3 を覆って設けられ、その磁束によって磁極が形成されるポールコア 1 2 とを備えている。ポールコア 1 2 は、一対の交互に噛み合った第一のポールコア 1 2 a 及び第二のポールコア 1 2 b とから構成されている。第一のポールコア 1 2 a 及び第二のポールコア 1 2 b は鉄製で、かつ爪状磁極 1 2 0 a、1 2 0 b をそれぞれ有している。

【 0 0 2 8 】

固定子 2 は、回転子 1 による回転磁界が通る固定子鉄心 2 1 と、この固定子鉄心 2 1 に複数の導体セグメント 2 3 が接続されて組み込まれ、出力電流が流れる

固定子巻線群 2 2 とから構成される。この固定子鉄心 2 1 は、打ち抜き加工して等分間隔で複数のティース 2 8 を有する帯状の鋼板 2 0 0 を積層して構成されている。固定子巻線群 2 2 は、上記従来例のように、固定子鉄心 2 1 の各スロット 2 4 に導体セグメント 2 3 を挿入し、異なるスロット 2 4 に挿入された導体セグメント 2 3 の端部 2 3 d 同士を互いに成形することにより構成される。

#### 【 0 0 2 9 】

上記従来例では、固定子 2 の各導体セグメント 2 3 とスロット 2 4 の内壁面との間の電氣的絶縁は絶縁紙 2 5 によって行っていたが、本発明では絶縁紙 2 5 を廃し、固定子鉄心 2 1 に絶縁性樹脂 1 0 0 を塗布することによって、各導体セグメント 2 3 とスロット 2 4 の内壁面との間の電氣的絶縁を行うものである。

#### 【 0 0 3 0 】

ここで絶縁性樹脂 1 0 0 の塗布は、エポキシ系の絶縁性樹脂を静電粉体塗装によって行うこと望ましい。エポキシ系の樹脂は、被塗装物に浸透しやすく、均一に塗布しやすい。図 4 は、一般的に公知の静電粉体塗装装置を説明するための構成図である。図に示すように、供給機 5 1 によって静電ガン 5 に供給された粉体塗料（ここでは絶縁性樹脂 1 0 0 としてエポキシ樹脂）を、静電発生機 5 2 で得られた直流高電圧で帯電させ、供給機 5 1 から静電ガン 5 に供給されたエアで、帯電されたエポキシ樹脂を被塗装物（ここでは固定子鉄心 2 1 ）に塗布する。固定子鉄心 2 1 はアースされており、接地された固定子鉄心 2 1 に、帯電されたエポキシ樹脂が静電引力で付着していく。固定子鉄心 2 1 は所望の部位がマスキングされ、少なくとも固定子鉄心 2 1 の端面 2 7 及び内壁面 2 4 にエポキシ樹脂を塗布する。樹脂塗布の後、固定子鉄心 2 1 に塗着されたエポキシ樹脂は、焼付炉で加熱溶融、硬化させて連続皮膜を形成させる。

#### 【 0 0 3 1 】

ここで、絶縁性樹脂 1 0 0 を塗布する方向は、図 5 に示すように、固定子鉄心 2 1 の軸方向から塗布することが望ましい。固定子鉄心 2 1 の内径側から径方向に向けて塗布すると、スロット 2 4 を構成するティース 2 8 間の内周側開口部が狭くて、絶縁性樹脂 1 0 0 がスロット 2 4 の奥まで入りにくい。固定子鉄心 2 1 の軸方向から塗布すれば、このような問題は起こらない。図 5 に示すように、

固定子鉄心 21 を治具 53 に嵌めて、固定子鉄心 21 を回転させながら静電ガン 5 で塗布を行う。

#### 【0032】

このように絶縁性樹脂 100 を塗布して得られた固定子鉄心 21 のスロット 24 に、固定子 2 の軸方向から 2 本の導体セグメント 23 を挿入し、異なるスロット 24 に挿入された導体セグメント 23 の端部 23d 同士を互いに成形することにより構成され、図 1 に示すような固定子 2 となる。従って、各導体セグメント 23 とスロット 24 の内壁面との間の電氣的絶縁は、固定子鉄心 21 に塗布された絶縁性樹脂 100 によって行われる。

#### 【0033】

以上のように、各導体セグメント 23 とスロット 24 の内壁面との間の電氣的絶縁に、従来用いられてきた絶縁紙 25 を廃して絶縁性樹脂 100 とすることにより、以下のような効果が得られる。

#### 【0034】

すなわち、導体セグメント 23 を固定子 2 の軸方向から挿入する際において、絶縁物がずれてしまうということではなく、簡便に製造でき、各導体セグメント 23 とスロット 24 の内壁面との間の電氣的絶縁は確実なものとなる。更に、ツイスト成形時に、固定子鉄心 21 の端面 27 側開口縁と導体セグメント 23 との接触による絶縁性樹脂 100 及び導体セグメント 23 の絶縁皮膜の損傷を防ぐことができ、絶縁性の向上が図れる。

#### 【0035】

また、絶縁性樹脂 100 は絶縁紙 25 を使用するよりもコストが安く、製作コストを安くできる。また、環状にした絶縁紙 25 を、スロット 24 に 1 つずつ挿入していく作業は非常に手間のかかる工程であるが、これを絶縁性樹脂 100 に置き換えることによって、一括してスロット 24 内壁面及び固定子鉄心 21 の端面 27 に絶縁処理を施すことができ、製作工程を大幅に短縮できる。

#### 【0036】

また、コイルの発熱が絶縁性樹脂 100 を介して効率よく固定子鉄心 21 に伝わり、冷却性が向上できる。ファン 6 の冷却流は、ブラケット 31、32 に形成

された吸気孔 31 a から吸入され、発電機の後部側においては、発熱部である整流器 9 やレギュレータ 10 の近傍を通してこれらを冷却し、また、前部後部の両方において、各ファンブレード 6 の間を内径側から外径側へ通過し、固定子巻線群 22 の前部側コイルエンド 22 a と後部側コイルエンド 22 b とを冷却して、排気孔 31 b から排出される。つまり、発熱度合が高く、高温度が出力性能に影響を及ぼす固定子巻線群 22 のコイルエンドが、ファンブレード 6 a とブラケットの排気孔 31 b との間に位置して、確実に冷却されるようになっている。そしてこのとき、ファン 6 からの冷却風は、固定子鉄心 21 の端面 27 にも当たり、コイルエンド 22 a、23 b としての露出しているコイルを冷やすだけでなく、固定子鉄心 21 の端面 27 も冷却する。この際、絶縁紙 25 を使用すると、絶縁紙自体の熱伝導率の低さと、絶縁紙 25 とスロット 24 内壁面とは固着されておらず空気を介して接触しているため、熱伝導が悪くなる。しかし、絶縁性樹脂 100 は絶縁紙 25 より熱伝導率が高い上に、絶縁性樹脂 100 とスロット 24 の内壁面とは空気を介さず固着されているため、コイルの発熱が効率よく固定子鉄心 21 に伝わり、冷却風の当たる固定子鉄心 21 の端面 27 から熱を逃がすことができる。

#### 【0037】

また、絶縁紙 25 とスロット 24 内壁面とは固着されていないので、外部から水などが流入した場合、固定子鉄心 21 に水分が付着して錆を発生させ、絶縁不良を起こす恐れがあるが、絶縁性樹脂 100 とスロット 24 の内壁面は完全に固着されているので、水分が侵入することはなく、防錆効果が著しい。

#### 【0038】

また、導体セグメント 23 のツイスト成形時において、ティース 28 を構成する積層鋼板の周方向への変形を防止できる。これは、絶縁性樹脂 100 が塗布されていれば、絶縁性樹脂 100 により固定子鉄心 21 の剛性が高くなり、ティース 28 の機械的な変形を防ぐことができるためである。また、ティース 28 の機械的変形を防ぐことによって、磁気回路を乱すことなく、出力電圧の低下を防ぐことができる。図 6 に示すように、ティース 28 を、極性の異なる爪状磁極 120 a、120 b の爪間センターに配置して径方向から見た場合、固定子鉄心 21

に形成された複数のティース 2 8 の両端部は、それぞれ、対向する位置にある回転子 1 の回転方向に隣接する極性の異なる 2 つの爪状磁極 1 2 0 a、1 2 0 b に同時に重なるように形成されている。爪状磁極からティース 2 8 に入った磁気は、固定子鉄心 2 1 の外径部を通して、磁極ピッチ離間したティース 2 8 へ至る磁気回路を構成する。従って、ティース 2 8 の機械的変形を防ぐことによって、ティース 2 8 が周方向に曲がることによる当該磁気回路の乱れがなくなり、出力電圧が低下することを防ぐことができる。また、固定子鉄心 2 1 の剛性が高くなることにより、電磁音の低減もできる。

#### 【 0 0 3 9 】

なお、上記実施の形態 1 では、絶縁性樹脂 1 0 0 にエポキシ系の絶縁性樹脂を用いたが、シリコン系の絶縁性樹脂を用いても良い。シリコン系の絶縁性樹脂は、エポキシ系の絶縁性樹脂より減衰係数が高く、発電機の回転振動により絶縁性樹脂 1 0 0 に発生するクラックの発生を防止できる。また、振動減衰効果により電磁音の低減もできる。

#### 【 0 0 4 0 】

またここで、シリコン系の絶縁性樹脂は、1 MP a 以上（望ましくは 2 ～ 3 MP a）の引っ張り強さを有するものを使用するのが望ましい。コイルのスロット 2 4 への挿入によってコイルと固定子鉄心 2 1 との接触部の樹脂にかかる応力は、一般的に最大で約 1 MP a であり、それ以上に樹脂の引っ張り強さを設定すれば、樹脂の損傷を防ぐことができる。なお、上述した、コイルと固定子鉄心 2 1 との接触部の樹脂にかかる最大応力を抑えることができれば、引っ張り強さをもっと低く設定した樹脂でも使用可能である。

#### 【 0 0 4 1 】

また、本実施の形態では、コイル断面形状が円形より矩形の導体セグメントを用いることが望ましい。導体セグメント 2 3 のツイスト成形時において、導体セグメント 2 3 が、スロット 2 4 の開口縁付近に接触して、導体セグメント 2 3、スロット 2 4 の固定子鉄心端面 2 7 側開口縁付近に塗布された絶縁性樹脂 1 0 0 に損傷を与えやすい。特に、断面形状が円形の導体セグメントの場合、円形故に導体セグメント 2 3 とスロット 2 4 の開口縁との接触が点接触となり、接触部分

に過大な応力を発生させる。しかし、断面形状が矩形の導体セグメントを用いれば、導体セグメント 2 3 とスロット 2 4 の開口縁との接触が線接触となり、接触部分における過大な応力の発生を抑制できる。また、矩形の導体セグメント 2 3 を用いることによって、スロット 2 4 の内壁面との接触面積が増えて、コイルの発熱が効率よく固定子鉄心 2 1 側へ放出でき、冷却性が向上できる。また、成形時において、導体セグメント 2 3 を折り曲げる方向の寸法を小さくすれば、折り曲げやすく簡便に製造できる。

#### 【 0 0 4 2 】

また、導体セグメント 2 3 は、上記図 3 で示した略 U 字状のほかに、略 J 字状、略 I 字状など、種々の導体セグメントを採用しても、同様の効果が得られることは言うまでもない。

#### 【 0 0 4 3 】

#### 実施の形態 2.

図 7 乃至図 9 は、この発明の実施の形態 2 による車両用交流発電機の固定子鉄心におけるスロットの周方向の部分断面図である。図 7 に示すように、固定子鉄心 2 1 の端面 2 7 におけるスロット 2 4 の開口縁付近において、絶縁性樹脂を R 形状にコーティングすることが望ましい。導体セグメント 2 3 を、矢印のように固定子鉄心 2 1 の軸方向から挿入する場合、スロット 2 4 の開口縁付近で最も押圧力を受け、導体セグメント 2 3 の絶縁皮膜が損傷して絶縁性が劣化する恐れがある。また、異なるスロット 2 4 に挿入された導体セグメント 2 3 の端部 2 3 d 同士を互いに成形する際に、導体セグメント 2 3 が、スロット 2 4 の開口縁付近に接触し、過大な応力が発生して絶縁皮膜が損傷する恐れもある。従って、この個所の絶縁性樹脂コーティングを R 形状にすることにより、導体セグメント 2 3 の挿入をスムーズにし、導体セグメント 2 3 がスロット 2 4 の開口縁付近で受けるダメージを軽減して絶縁皮膜の損傷を防ぎ、絶縁性を向上させることができる。

#### 【 0 0 4 4 】

また、図 8 に示すように、固定子鉄心 2 1 の端面 2 7 におけるスロット 2 4 の開口縁付近を初めから R 形状に成形しておけば、その上にコーティングされる絶

縁性樹脂も同様な R 形状に成形しやすくてできる。なお、R 形状としなくても、例えば、くさび型の押圧治具をスロット 2 4 の開口部側から押し込んで、テーパ形状に成形しても良い。

【 0 0 4 5 】

また、図 9 示すように、スロット 2 4 の固定子軸方向中央部付近の絶縁性樹脂 1 0 0 より、スロット 2 4 の開口縁付近の絶縁性樹脂 1 0 0 を厚く塗布させることが望ましい。上述したように、導体セグメント 2 3 を固定子鉄心 2 1 の軸方向から挿入する場合、スロット 2 4 の開口縁付近に最も押圧力がかかる。また、異なるスロット 2 4 に挿入された導体セグメント 2 3 の端部 2 3 d 同士を互いに成形する際に、導体セグメント 2 3 が、スロット 2 4 の開口縁付近に接触して過大な応力が発生する。つまり、スロット 2 4 の開口縁付近にコーティングされた絶縁性樹脂 1 0 0 が最も損傷を受けやすい。従って、この個所の絶縁性樹脂 1 0 0 を、スロット 2 4 内部の絶縁性樹脂 1 0 0 より厚くすることにより、スロット 2 4 の開口縁付近の絶縁性樹脂は損傷を受けにくくなり、絶縁性を向上させることができる。

【 0 0 4 6 】

実施の形態 3 .

図 1 0 は、この発明の実施の形態 3 による車両用交流発電機の固定子鉄心におけるティース一つ分の周方向の部分断面図である。図 1 0 に示すように、固定子鉄心 2 1 の端面 2 7 が凹凸形状に形成されている。これにより、固定子鉄心 2 1 の端面 2 7 と絶縁性樹脂 1 0 0 との密着性が高まり、導体セグメント 2 3 のスロット 2 4 挿入時、及び成形時における絶縁性樹脂 1 0 0 の剥がれを防止することができる。

【 0 0 4 7 】

また、図 1 0 に示すように、スロット 2 4 の内壁面に凹凸形状を形成しても同様の効果が得られる。凹凸形状の形成は、例えば、スロット形状が打ち抜かれた鋼板 2 0 0 を積層して固定子鉄心 2 1 を製作する場合、ティース 2 8 部において、固定子鉄心 2 1 の周方向に大きい寸法の鋼板 2 0 0 と、小さい寸法の鋼板 2 0 0 とを交互に積層することにより凹凸形状を形成することができる。この場合、

固定子鉄心 2 1 の端部 2 7 を構成する両端の 2 枚だけ周方向に小さい鋼板 2 0 0 を用いても良い。また、同一周方向の鋼板 2 0 0 を交互にずらして積層することによって、凹凸形状としても良い。また、図 1 1 に示すように、鋼板 2 0 0 の角部を R 形状とすることで、凹凸形状に形成しても良い。

【 0 0 4 8 】

【発明の効果】

以上のように、請求項 1 記載の発明によれば、少なくとも固定子鉄心端面及びスロットの内壁面に絶縁性樹脂を塗布することにより固定子鉄心と導体セグメントとの間を絶縁したので、絶縁性が高く、簡便に製造でき、コストの安い車両用交流発電機を得る効果がある。

【 0 0 4 9 】

また、請求項 2 記載の発明によれば、スロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において、絶縁性樹脂が R 形状または面取り形状に塗布されているので、巻線の絶縁皮膜の損傷を防ぎ、絶縁性を向上させることができる効果が得られる。

【 0 0 5 0 】

また、請求項 3 記載の発明によれば、スロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において、固定子鉄心が R 形状または面取り形状に形成されているので、スロット開口縁付近の絶縁性樹脂を R 形状に塗布しやすくできる効果が得られる。

【 0 0 5 1 】

また、請求項 4 記載の発明によれば、スロットの軸方向中央部よりスロットの固定子鉄心端面側開口縁付近において絶縁性樹脂を厚く塗布したので、スロット開口縁付近の絶縁性樹脂の損傷を防ぎ、絶縁性を向上させることができる効果が得られる。

【 0 0 5 2 】

また、請求項 5 記載の発明によれば、導体セグメントは、矩形の断面形状を持つので、成形時、絶縁性樹脂への損傷を防ぎ、また折り曲げやすく簡便に製造できる効果が得られる。また、冷却性を向上できる効果が得られる。

【 0 0 5 3 】

また、請求項 6 記載の発明によれば、固定子鉄心の端面は、凹凸形状に形成さ



れているので、固定子鉄心の端面と絶縁性樹脂との密着性を高めて、絶縁性樹脂の剥がれを防止することができる効果が得られる。

【0054】

また、請求項7記載の発明によれば、スロット内壁面は、凹凸形状に形成されているので、スロットの内壁面と絶縁性樹脂との密着性を高めて、絶縁性樹脂の剥がれを防止することができる効果が得られる。

【0055】

また、請求項8記載の発明によれば、絶縁性樹脂は、導体セグメントのスロット挿入時の圧力で破断しない弾性率のものであるので、導体セグメント挿入時に、固定子鉄心のスロット部に作用する応力によって、樹脂が剥がれるもしくは割れることを防ぎ、絶縁性を向上できる効果が得られる。

【0056】

また、請求項9記載の発明によれば、絶縁性樹脂は、シリコン系の絶縁性樹脂であるので、振動減衰効果により電磁音の低減ができる効果が得られる。

【0057】

また、請求項10記載の発明によれば、絶縁性樹脂は、エポキシ系の絶縁性樹脂であるので、被塗装物に浸透しやすく、均一に塗布しやすい効果が得られる。

【0058】

また、請求項11記載の発明によれば、この発明に係る車両用交流発電機の製造方法は、スロット形状が打ち抜かれた環状の鋼板シートを積層して固定子鉄心を形成する工程、固定子鉄心の軸方向から、少なくともスロット内壁面及び固定子鉄心の端面に絶縁性樹脂を塗布する工程とを含むものであるので、絶縁性樹脂が塗布しやすく、簡便に製造でき、コストが安い車両用交流発電機を製造できる効果が得られる。

【0059】

また、請求項12記載の発明によれば、絶縁性樹脂の塗布は、静電粉体塗装による塗布であるので、被塗装物に浸透しやすく、均一に塗布しやすい効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機を示す側断面図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の固定子を示す斜視図である。

【図 3】 この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の固定子鉄心部分を示す斜視図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の固定子鉄心に絶縁性樹脂を塗布する静電粉体塗装装置を示す構成図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の固定子鉄心に絶縁性樹脂を塗布する方法を説明する説明図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の固定子鉄心のティースと爪状磁極を示す図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 2 による車両用交流発電機のスロットを示す部分断面図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 2 による車両用交流発電機のスロットを示す別の部分断面図である。

【図 9】 この発明の実施の形態 2 による車両用交流発電機のスロットを示す別の部分断面図である。

【図 10】 この発明の実施の形態 3 による車両用交流発電機のティースを示す部分断面図である。

【図 11】 この発明の実施の形態 3 による車両用交流発電機のティースを示す別の部分断面図である。

【図 12】 従来の車両用交流発電機を示す断面図である。

【図 13】 従来の車両用交流発電機の導体セグメントを示す斜視図である。

【図 14】 従来の車両用交流発電機の固定子鉄心を示す部分断面図である。

【図 15】 従来の車両用交流発電機の固定子を示す部分斜視図である。

【図 16】 従来の車両用交流発電機の固定子巻線の製造方法を説明する説

明図である。

【図 17】 従来の車両用交流発電機の固定子巻線の製造方法を説明する説明図である。

【図 18】 従来の車両用交流発電機の固定子巻線の製造方法を説明する説明図である。

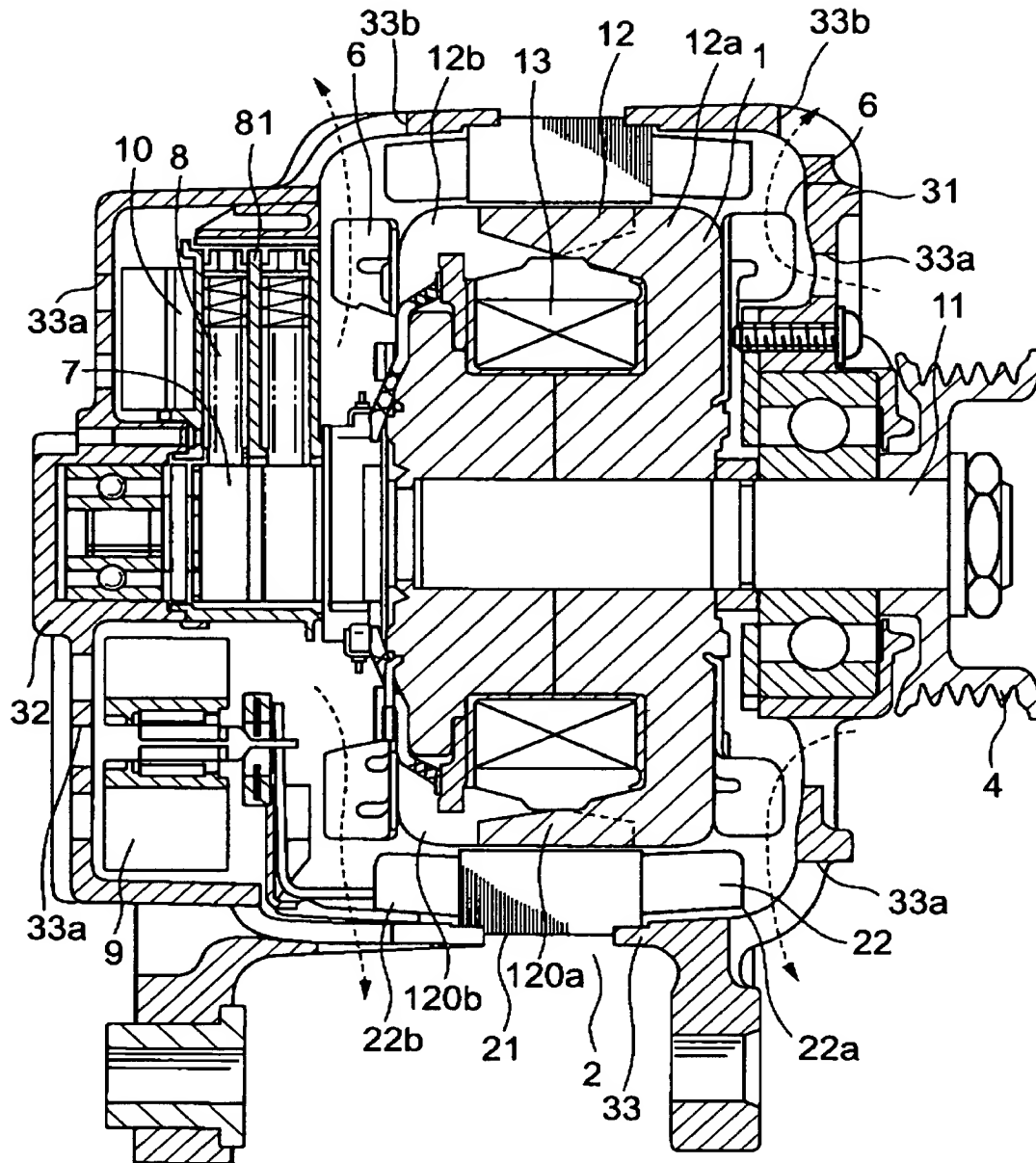
【符号の説明】

1 回転子、11 回転軸、12 ポールコア、12a 第一のポールコア、12b 第二のポールコア、120a、120b 爪状磁極、13 回転子巻線、2 固定子、21 固定子鉄心、22 固定子巻線群、23 導体セグメント、24 スロット、25 絶縁紙、26 折り返し部、27 固定子鉄心の端面部、28 ティース、31 フロントブラケット、32 リアブラケット、33 ケース、33a 吸気孔、33b 排気孔、4 プーリ、5 静電ガン、51 供給機、52 静電発生機、53 塗装治具、6 ファン、7 スリップリング、8 ブラシ、81 ブラシホルダ、9 整流器、10 レギュレータ、100 絶縁性樹脂、200 積層鋼板

【書類名】

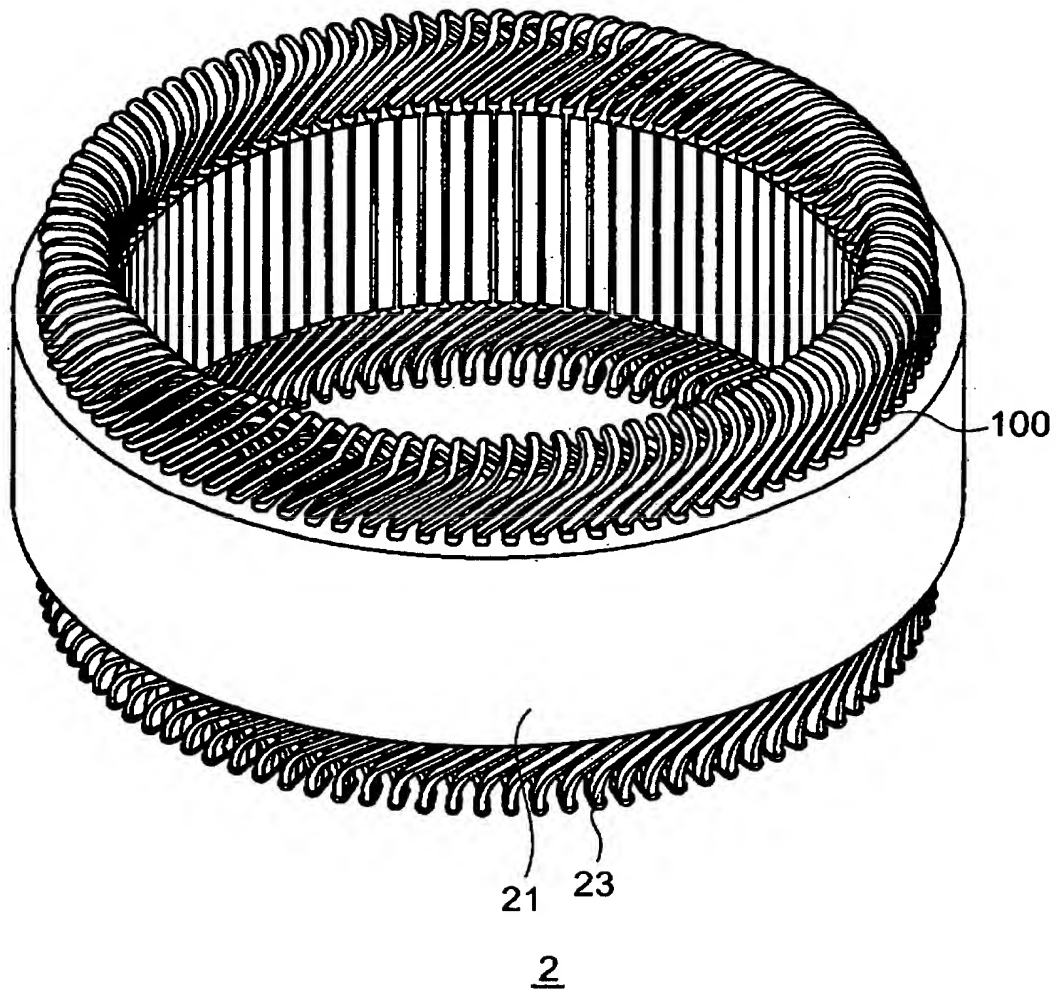
図面

【図1】

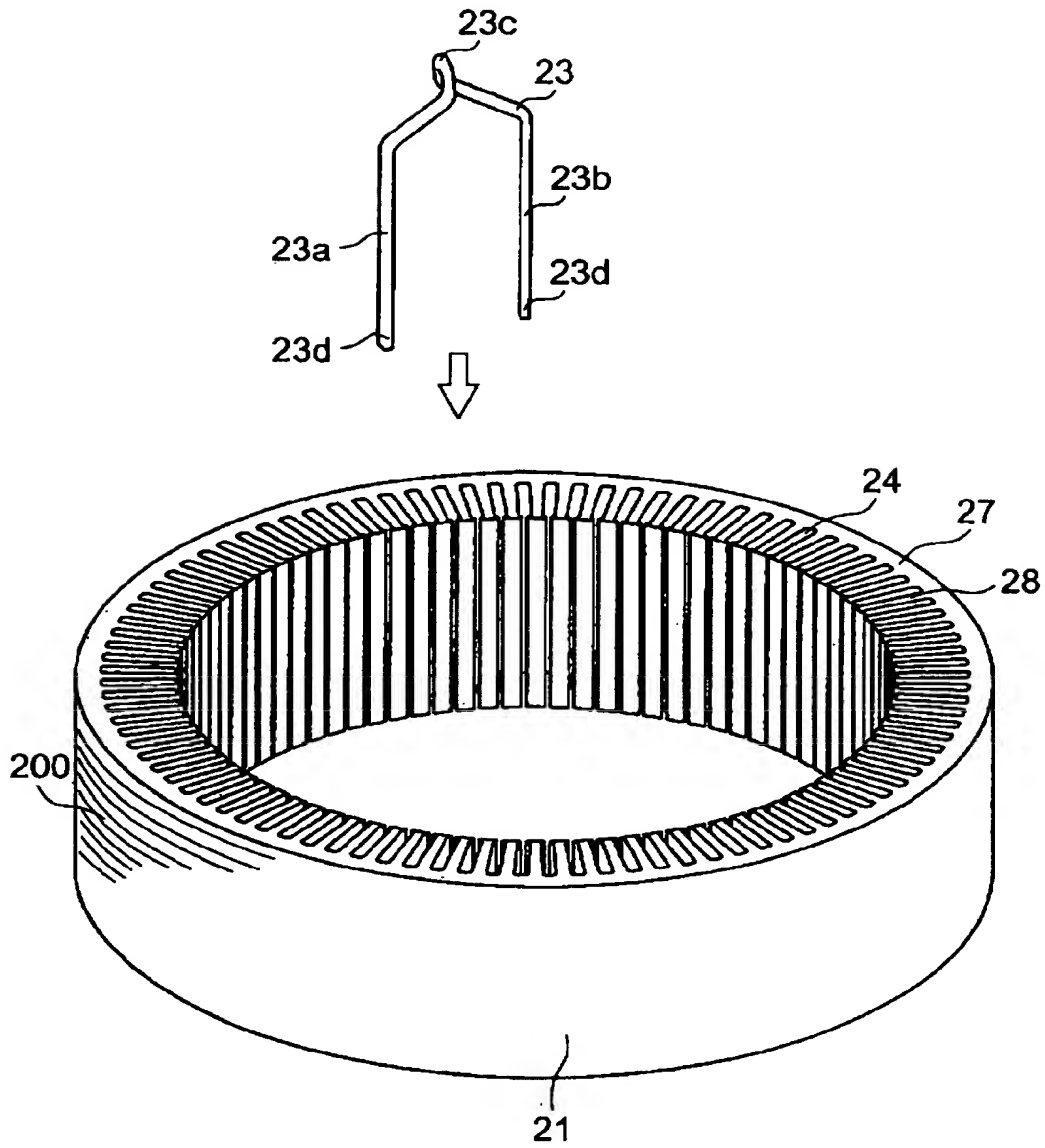


- |          |              |
|----------|--------------|
| 1 回転子    | 21 固定子鉄心     |
| 2 固定子    | 22 固定子巻線     |
| 11 回転軸   | 31 フロントブラケット |
| 12 ポールコア | 32 リアブラケット   |
| 13 回転子巻線 |              |

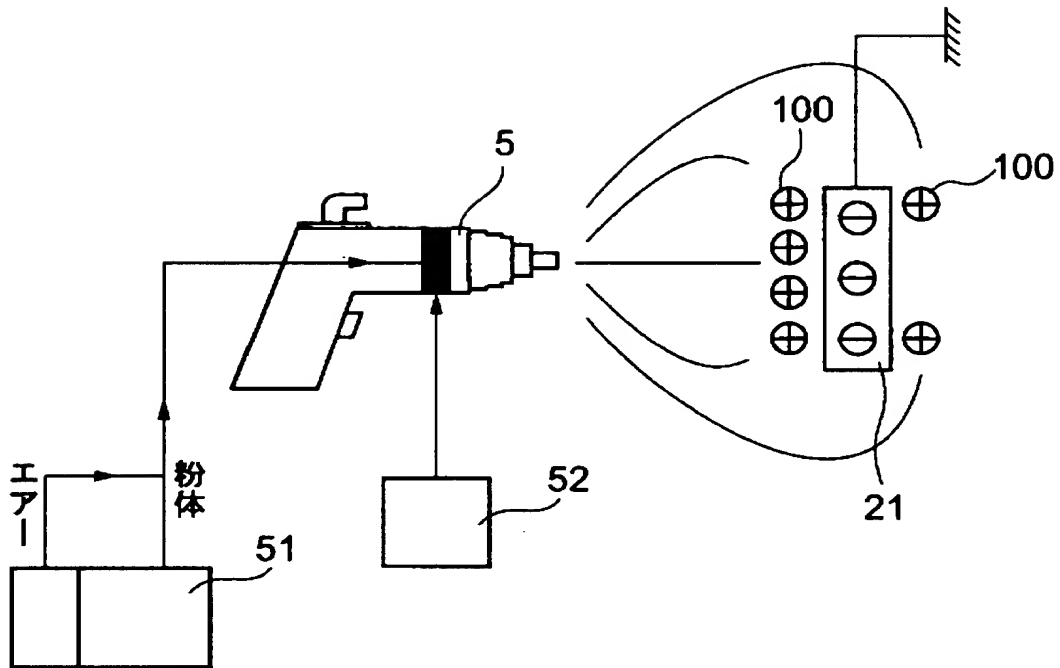
【図 2】



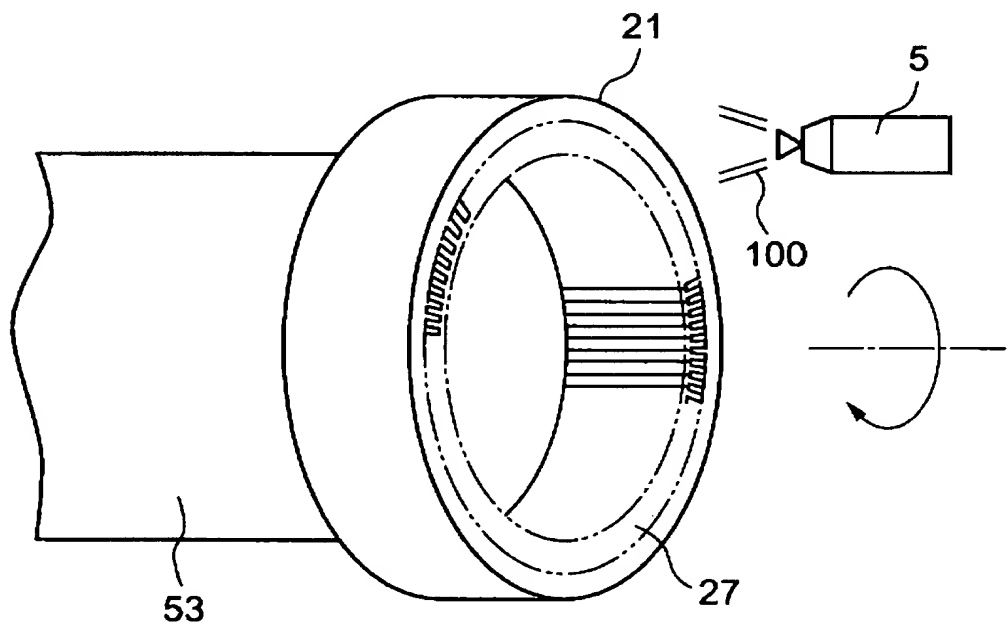
【図 3】



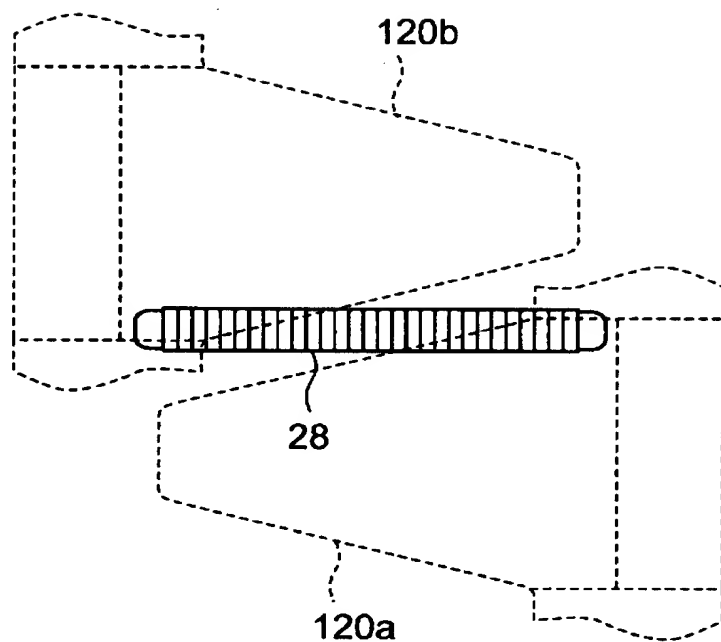
【図 4】



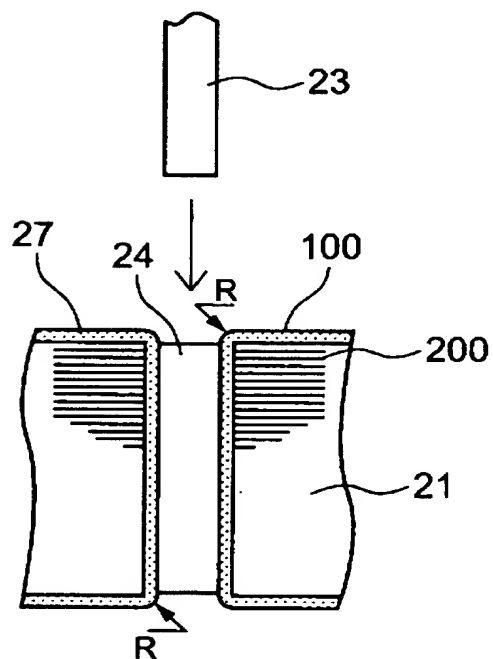
【図 5】



【図 6】

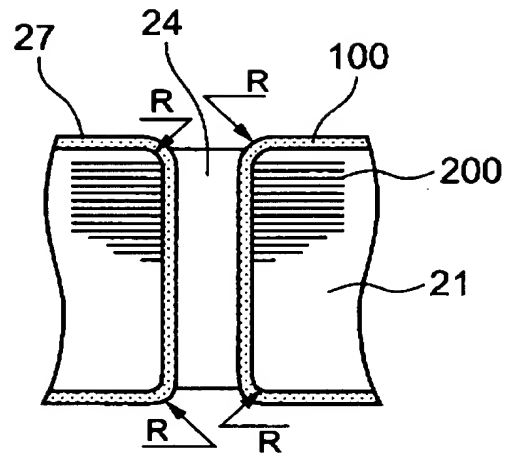


【図 7】

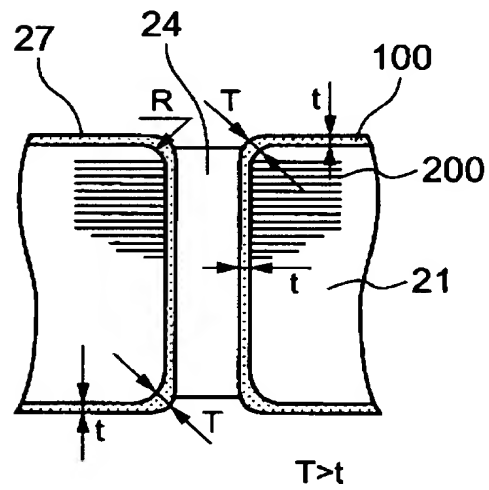




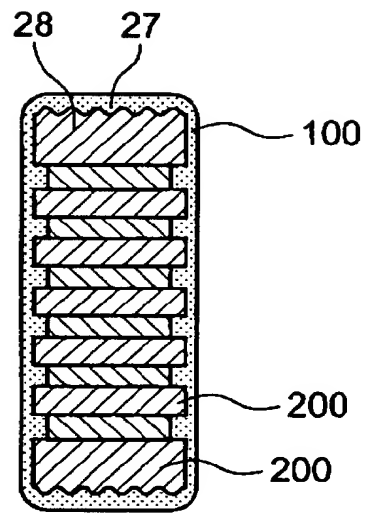
【図 8】



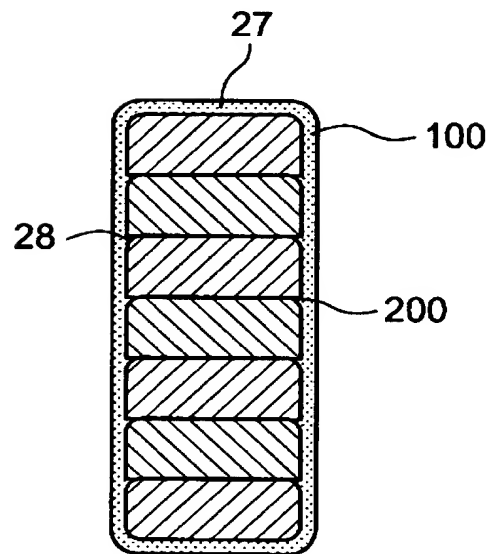
【図 9】



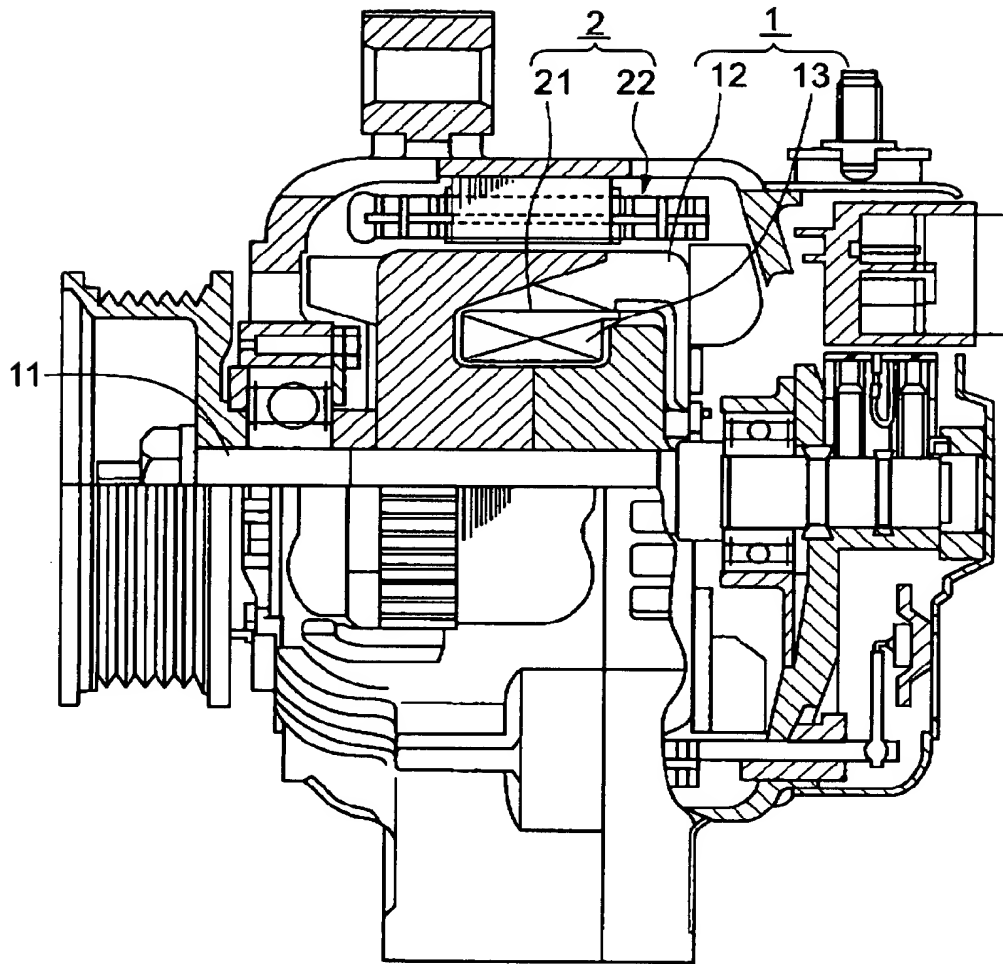
【図 1 0】



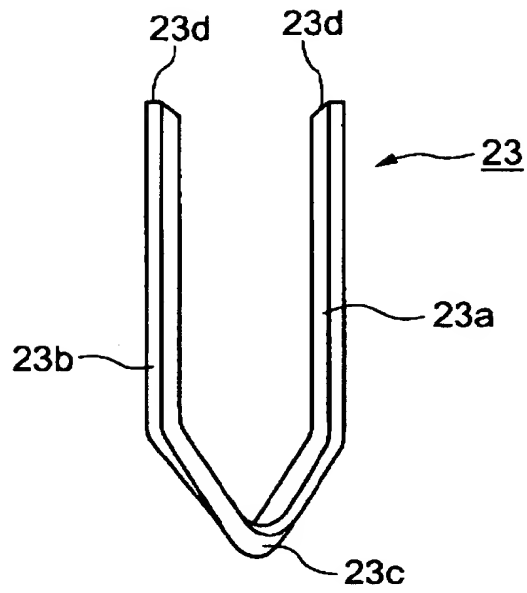
【図 1 1】



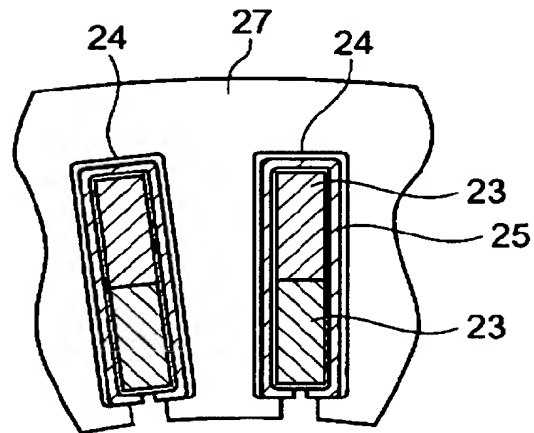
【図 12】



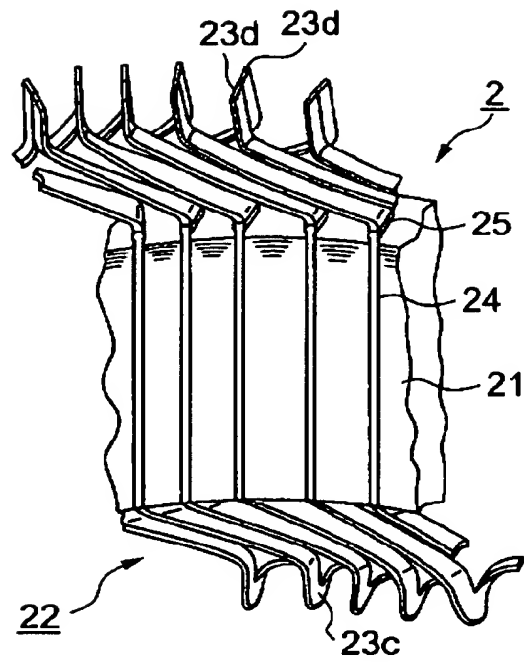
【図 1 3】



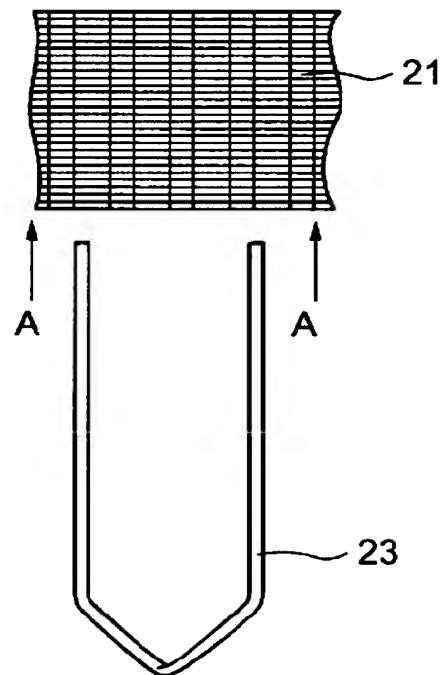
【図 1 4】



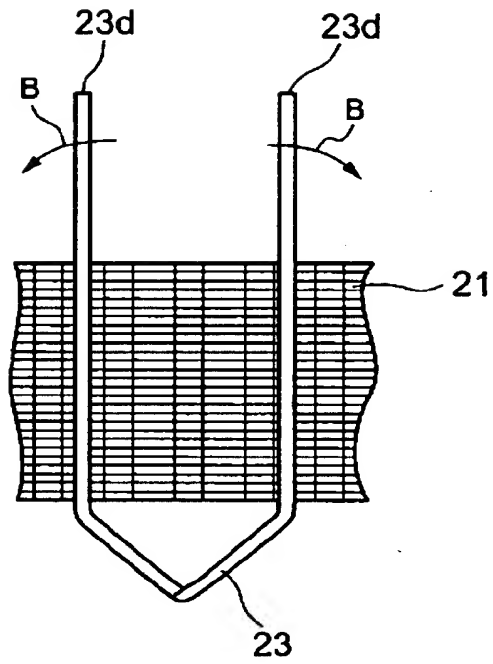
【図 15】



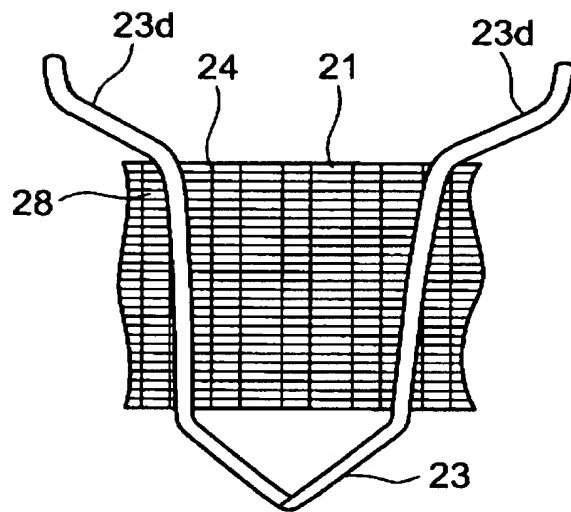
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スロットと巻線との絶縁性能が高く、簡便に製造でき、コストが安い車両用交流発電機及びその製造方法を得る。

【解決手段】 固定子鉄心 2 1 は、軸方向に延びるスロット 2 4 が周方向に所定ピッチで複数形成された積層鉄心 2 1 a を備え、この積層鉄心 2 1 a の少なくとも固定子鉄心 2 1 の端面 2 7 に相当する部分及びスロット 2 4 の内壁面に絶縁性樹脂 1 0 0 を塗布することにより固定子鉄心 2 1 と固定子巻線 2 2 との間が絶縁され、スロット 2 4 の内周側開口面が内側となるように屈曲させて積層鉄心 2 1 a の両端部 2 9 を当接させることにより円筒状に形成したものである。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006013]

|          |                   |
|----------|-------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月24日       |
| [変更理由]   | 新規登録              |
| 住 所      | 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号 |
| 氏 名      | 三菱電機株式会社          |